



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO

**CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA E ANÁLISE DO POTENCIAL
ANTIMICROBIANO DE SEMENTES DE ABÓBORA**
(Cucurbita Jacarezinho, Cucurbita Pepo e Cucurbita Moranga)

Bruno Paixão Dutra

Orientador (a): LÍVIA DE LACERDA DE OLIVEIRA PINELI

Brasília, 2019



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO

**CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA E ANÁLISE DO POTENCIAL
ANTIMICROBIANO DE SEMENTES DE ABÓBORA**
(Cucurbita Jacarezinho, Cucurbita Pepo e Cucurbita Moranga)

Orientador (a): LÍVIA DE LACERDA DE OLIVEIRA PINELI



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO

Caracterização química e análise do potencial antimicrobiano de sementes de abóbora (*Cucurbita Jacarezinho*, *Cucurbita Pepo* e *Cucurbita Moranga*)
Dutra, Bruno P.; Ordoñez, Isabel; Pineli, Livia

Resumo

O gênero *Cucurbita*, mais conhecida como “abóbora”, é cultivada no Brasil e em diversos lugares do mundo, possuindo diversas espécies que se diferenciam de acordo com as condições climáticas e do solo em que são plantadas. Todas elas desempenham papel importante na economia, agricultura e alimentação, onde quer que sejam cultivadas. A abóbora, é aproveitada em sua integralidade, inclusive suas sementes, que são consumidas em sua forma seca ou na forma de óleo, mediante sua extração. Este estudo, teve como objetivo caracterizar a composição química das sementes e dos óleos das espécies *Cucurbita Jacarezinho*, *Cucurbita Pepo* e *Cucurbita Moranga*, assim como, realizar a análise do potencial antimicrobiano destas. As espécies apresentaram, em sua composição centesimal valores entre 9,32 e 9,76% para umidade, 25,33 e 28,97% para proteínas, 14,02 e 20,66% para lipídeos, 36,06 e 46,82% para carboidratos e de 4,26 e 5,76% para cinzas. Na análise química dos óleos foram encontrados índices de iodo entre 69,22 e 88,26 g I₂/100g, índice de peróxidos entre 1,01 e 14,06 meq/kg e índice de acidez de 0,15 a 0,26 mg NaOH/g. Sobre a análise do potencial antimicrobiano, o estudo, por meio da

metodologia utilizada, não observou potencial antimicrobiano para nenhuma das espécies analisadas. Os resultados apresentados pelo estudo, foram suficientes para evidenciar um importante potencial na utilização das sementes e dos óleos de abóbora, tanto para a inclusão na alimentação humana quanto para utilização dos compostos pela indústria alimentícia, a fim de aumentar a vida de prateleira e fortificar, nutricionalmente, produtos que os utilizem na sua composição.

Palavras-chave: Cucurbita Jacarezinho, Cucurbita Pepo, Cucurbita Moranga, Análise Centesimal, Composição química e Potencial antimicrobiano.

SUMÁRIO

1. Introdução	6
2. Materiais e métodos	8
2.1 - Matéria prima e obtenção dos óleos	8
2.2 - Composição centesimal	8
2.3 – Caracterização química	9
2.4 – Análise microbiológica	11
2.5 – Análise estatística	12
3. Resultados e Discussão	12
4. Conclusão	18
5. Referências bibliográficas	20

1. INTRODUÇÃO:

O gênero *Cucurbita* possui aproximadamente 800 espécies, tendo sua primeira aparição histórica datada a 8750 anos antes de Cristo, no México, mais especificamente no Vale do Oaxaca (WHITAKER et al. 1947). Atualmente está disseminada por todo o mundo, se adaptando melhor em regiões de climas tropical e subtropical (MARTINS, 2018). Enquadrando-se no clima tropical, o território brasileiro é detentor de características propícias ao cultivo dessa família, tendo em seu território cerca de 200 espécies do gênero *Cucurbita*. No Brasil, o gênero em questão é popularmente conhecido como “abóbora” e faz parte do dia a dia alimentar da população. É consumida em todas as regiões do país devido à sua facilidade de cultivo, durabilidade, baixo custo de produção e mercado, tornando-se um alimento cultural e economicamente importante (RODRIGUEZ-AMAYA et al., 2008; ADAMS et al., 2012).

Todas as espécies de abóbora têm em sua estrutura casca, polpa e sementes, se diferenciando pelo seu formato e pela coloração da polpa. A polpa corresponde à maior parte do alimento, sendo utilizada para preparações doces ou salgadas, assadas ou cozidas. O uso funcional da abóbora na alimentação vem sendo explorado para diversos fins, um deles é no tratamento de diabetes, uma vez que estudos recentes mostraram a sua capacidade hipoglicemiante, ou seja, capacidade de diminuir os níveis de glicose sanguínea (ADAMS, 2012). Já as sementes, correspondem a aproximadamente 3,34% do peso total da abóbora e são consumidas de diferentes formas pelo mundo. Na Grécia, a semente é torrada e salgada para ser consumida, assim como acontece no Brasil (LAZOS, 1995; MURKOVIC et al., 1996). Mas o uso da semente de abóbora não se limita à sua forma bruta, a semente ainda pode ser utilizada para produção de óleo.

O óleo de semente de abóbora também já é bastante disseminado pelo mundo, sendo utilizado na alimentação e com fins medicinais, na alimentação vem sendo utilizado para condimentar saladas e algumas preparações devido a seu aroma e sabor característicos. Já quando usado para fins medicinais, vem sendo usado devido a seu potencial antioxidante, devido a presença de tocoferol. Também é utilizado devido ao seu potencial antimicrobiano, característica explorada pela indústria alimentícia. Ainda é utilizado para prevenir problemas de vesícula e próstata, e para combater disfunções intestinais, na medicina chinesa (REZIG et al., 2012; KALLUF, 2006; FARIAS, 2013). A semente de abóbora, assim como seu óleo, é rica em ácidos graxos insaturados, principalmente nos ácidos linoleico e oleico, é fonte de carotenoides, compostos bioativos e possui importante estabilidade oxidativa (STEVENSON et al., 2007). Além de um bom perfil lipídico, a semente de abóbora possui grande quantidade de proteínas em sua composição, aproximadamente 30% da semente, grande parte dessas proteínas garantem ao óleo características emulsificantes que possibilitam a sua utilização em um amplo espectro de vacinas, produtos alimentícios e cosméticos, dando à indústria sua contribuição funcional (ADAMS, 2012). Sendo assim, o seguinte trabalho tem como objetivo a caracterização química e análise do potencial antimicrobiano dos óleos de *Cucurbita Moranga*, *Cucurbita Pepo* e *Cucurbita Jacarezinho*.

2. MATERIAIS E MÉTODOS:

2.1 - Processo para obtenção da matéria prima e obtenção do óleo de semente de abóbora:

As abóboras (*Cucurbita Moranga*, *Cucurbita Pepo* e *Cucurbita Jacarezinho*) foram cultivadas no campo experimental de produção da Embrapa Hortaliças, Gama-DF. As sementes foram lavadas e posteriormente passadas pelo processo de secagem em uma estufa ventilada a 40°C por 18 horas. Em sequência, foram armazenadas em geladeira a 2 °C e depois, as amostras foram trituradas em processador alimentício e peneiradas até obtenção da farinha. Para que fosse extraído do óleo, foi utilizado o farelo da semente e éter de petróleo, que foram unidos em recipiente próprio e aquecidos a 60 °C no aparelho Soxhlet, pelo período de 6 horas. Após a extração, a mistura de solvente e óleo foi filtrada em um funil de cerâmica. Em seguida, o solvente foi evaporado por liofilização. Os óleos foram acondicionados em frascos âmbar escuros e armazenados à vácuo (CERQUEIRA et al., 2008).

2.2 - Composição centesimal:

A determinação da composição centesimal foi realizada de acordo com os procedimentos utilizados nas Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (IAL), 2008. Foram realizadas três repetições para cada espécie de analisada.

As análises de umidade foram realizadas por gravimetria após secagem total do material, ou seja, até o peso constante, em estufa regulada a 105°C. As cinzas foram determinadas por gravimetria após incineração do material em mufla a 550 °C. O extrato

etéreo foi determinado em extrator intermitente de Soxhlet, utilizando-se éter de petróleo como solvente. As proteínas foram determinadas por meio do método de digestão de Kjeldahl e foi utilizado o fator de 6,25 para o cálculo de conversão de nitrogênio em proteínas e os carboidratos totais foram determinados por diferença (IAL, 2008).

2.3 - Caracterização química do óleo

2.3.1 - Índice de Acidez:

Para que fosse feito o experimento, colocou-se, em um Erlenmeyer de 125 mL, 2,0 g de amostra desejada. Em seguida foi adicionado, 25 mL de éter-álcool (2:1) neutra. Adicionou-se duas gotas de fenolftaleína. A solução foi titulada com hidróxido de sódio 0,1 M até que fosse possível observar uma coloração rosácea, por no mínimo 30 segundos (ZENEBON et al., 2005). Para os cálculos, foi utilizada a equação abaixo, em que “v” é o volume em mL de hidróxido de sódio 0,1 M gasto na titulação, “f” é o fator da solução de hidróxido de sódio e “P” é a quantidade em gramas de amostra. .

$$\frac{v \times f \times 5,61}{P}$$

2.3.2 - Índice de Peróxido:

O índice de peróxidos foi realizado segundo o método Cd 8-53 (AOCS, 1990). Foram pesados 5 g da amostra em Erlenmeyer de 125 mL, em seguida foram adicionados 30 mL de solução de ácido acético-clorofórmio (3:2), agitando até a dissolução da amostra. Depois foram adicionados 0,5 mL da solução saturada de KI, deixando repousar em privação de luz por um minuto, passado esse tempo foi adicionado 30 mL de água destilada e foi feita a titulação com solução de tiosulfato de sódio 0,1 N, sob constante

agitação e dá-se continuidade à titulação até que a coloração amarelada desapareça. Em seguida, foi adicionado 0,5 mL de solução indicadora de amido, continuando a titulação até o ponto de viragem. Para a definição dos valores utilizados foi utilizada a fórmula:

$$\frac{(A-B) \times N \times f \times 1000}{M}$$

Na qual, “A” é o volume de solução de tiosulfato de sódio a 0,1 N, “B” é a quantidade de tiosulfato utilizado no branco, “N” a normalidade da solução de tiosulfato de sódio, “f” o fator da solução de tiosulfato de sódio e “M” sendo a massa em gramas da amostra.

2.3.3 - Índice de Iodo:

O índice de iodo foi realizado segundo o método Cd 1-25 (AOCS, 1995), onde foi pesado 0,25 g de óleo de todas as espécies, separadamente, em um Erlenmeyer seguida da adição de 10 mL de tetracloreto de carbono, depois foram acrescidos 25 mL de solução de Wijs e após a homogeneização levou-se os recipientes a um espaço privado de luz em temperatura ambiente por 30 minutos. Depois do tempo de espera, adicionou-se 10 mL de solução de Iodeto de Potássio a 15% e mais 2 mL de solução de amido a 1% e titulou-se com uma solução de tiosulfato de sódio a 0,1 M. Depois de atingido o ponto de viragem, serão anotados os dados. Em seguida, os dados serão jogados na fórmula para obtenção do índice de iodo, onde “Vb” é equivalente ao volume, em mL, gasto na titulação do branco, “Va” ao volume que foi gasto para a titulação das amostras, “M” a molaridade da solução de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ e “P” ao peso total da amostra.

$$\frac{(Vb - Va) \times M \times 12,69}{P}$$

2.4 - Análise microbiológica:

Para a análise do potencial antimicrobiano foi utilizado o método padrão NCCLS por disco de difusão, traduzido pela ANVISA (2003), com algumas modificações. As culturas bacterianas que foram utilizadas, foram a *Escherichia coli* (Gram negativa), *Staphylococcus aureus* (Gram positiva) e *Candida sp* (levedura), cedidas pelo Laboratório de Microbiologia Alimentar da Universidade Católica de Brasília. A cepa das bactérias gram positivas foi inoculada em ágar Manitol e as gram negativas e as leveduras em ágar MacConkey, para o processo de crescimento inicial e confirmação do fenótipo. Depois de consolidado o crescimento das cepas nos meios, às colônias isoladas foram inoculadas em meio enriquecido para posterior inoculação em caldo Mueller Hinton (MH) e subsequente congelamento para futura utilização.

Em cada repetição dos testes uma das amostras foi descongelada em ambiente refrigerado e posteriormente inoculada em 10 mL de caldo MH, seguindo para uma estufa onde permanecerá durante a noite à uma temperatura de 37°C. No dia seguinte, serão feitos os ajustes na densidade óptica (OD) da cultura para que a mesma se encontre no intervalo entre 0,08 e 0,1 a 630 nm no espectrofotômetro. Depois da determinação da OD no intervalo de aceitabilidade, a amostra foi diluída em caldo MH da seguinte maneira, 1800 mL de caldo MH mais 200 mL do inóculo para fosse ajustada a concentração de microrganismos à 10UFC/ mL, sendo a concentração final dos inóculos, nos poços de reação, de 10^3 C/ mL (NCCLS, 2003).

No preparo do antimicrobiano, foi utilizado como controle de inibição Cloranfenicol para os testes utilizando *S. aureus* e Ampicilina para os que utilizaram *E. coli*, o mesmo foi utilizado em concentração final de 500 mg/ml diluído em caldo MH e

acrescido do inóculo do microrganismo teste. Nos ensaios foram usadas microplacas de 96 poços, que foram lidas em leitora automatizada de ELISA pelo princípio da espectrofotometria. A avaliação dos extratos foi realizada em três repetições em concentrações variando de 500 a 800 mg/ mL para cada um dos inóculos das cepas testes, avaliando a formação ou não de halo de inibição. Além dos extratos, com fim de maior validade, foram realizados poços com controle negativo, e positivo, meio de cultura e cepa teste, de forma triplicada.

2.5 – Análise estatística

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 3 tratamentos para cada espécie. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e se significativa, as médias dos tratamentos comparados pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro, a fim de entender as diferenças entre a composição dos compostos estudados. Para o cálculo dos dados foi utilizado o programa SISVAR.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As composições centesimais das amostras estão expressas na tabela 1. *C.jacarezinho*, apresentou umidade de 9,76%, valor que se assemelha ao valor encontrado para *C.pepo*, 9,75%, e diferente do encontrado para em *C.moranga*. Os valores de umidade encontrados, para todas as espécies, superaram as médias encontradas por Sant’Anna et al., 2005, em estudo com sementes de *C.moranga*, que apresentou umidade de 4,30%, e também ficaram acima da média encontrada por Boschi, 2015, de 5,79% para *C.pepo*. A diferença entre os valores de umidade encontrados na literatura e os encontrados no presente estudo podem estar relacionadas com as condições de armazenamento das sementes, uma vez que a umidade pode variar entre o período em que foi colhida até o

momento em que foi utilizada para o estudo, devido a variações na temperatura do ambiente e umidade do ar. Ainda a respeito da variação, sabe-se que sementes colhidas a menos tempo são mais úmidas do que as que foram colhidas à períodos maiores, podendo ser mais um fato precursor das diferenças encontradas (MURKOVIC et al., 1996). Não foram encontrados, na literatura, referências a respeito da umidade da *C.jacarezinho*, porém sabe-se que *C.jacarezinho* e *C.pepo* são estatisticamente equivalentes em relação a umidade, permitindo a comparações simultâneas entre as mesmas.

A quantidade de proteínas encontrada, também elencada na tabela 1, mostrou muito próximos entre as espécies, valores que se aproximam dos valores encontrados por De Paula Neves (2010), de 29,54%. Todas as espécies estudadas são classificadas como alimentos com alto teor de proteínas, segundo a RDC ANVISA N° 54, que considera ricos em proteínas os alimentos que são capazes de fornecer mais de 12 g de proteína em uma porção de 100 g de produto. Fato esse, que torna viável a utilização da semente de abóbora, seja a *C.jacarezinho*, *C.pepo* ou a *C.moranga*, para enriquecer a dieta humana, podendo ser feita através da ingestão direta da semente e/ou da inclusão do farelo em farinhas e alimentos embutidos (MANSOUR et al, 1996; BORGES; BONILHA; MANCINI, 2006).

As espécies *C.jacarezinho* e *C.pepo* apresentaram teores semelhantes de lipídeos totais. Divergindo destes, *C.moranga* apresentou teor de ácidos graxos de aproximadamente 30% inferior. Os valores encontrados neste estudo, levando em consideração os desvios padrões, se assemelham à composição encontrada por Bardaa et al. (2016), que encontrou valores na faixa de 14,87 a 34,71%, porém abaixo do observado por Younis et al. (2000), quando observaram uma média de 35% de lipídeos na composição do óleo de *C.pepo*. O perfil de carboidratos encontrados no óleo, evidenciou que as espécies *C.jacarezinho* e *C.pepo* possuem quantidades semelhantes de carboidratos

em sua composição, e *C.moranga* apresentou valores aproximadamente 20% maiores do que as demais espécies. Os valores encontrados mostram boa distribuição de macronutrientes, o que torna a semente uma fonte alimentar balanceada, sendo um forte indicador para a inclusão na alimentação cotidiana (AJILA et al., 2008).

O teor de cinzas reflete a quantidade de minerais presentes em um alimento. Ainda na tabela 1, podemos observar a quantidade de cinzas encontrada neste estudo, podemos ver que todas as espécies são estatisticamente diferentes, com valores de 4,26% de cinzas para *C.jacarezinho*, 5,10% para *C.pepo* e 5,76% para *C.moranga*. Os valores encontrados para *C.pepo* e *C.moranga*, superam estudos anteriores como o de De Paula Neves et al. (2010), que evidenciou valores de cinzas com 3,48% para *C.moranga* e o de Amoo et al. (2004), que encontrou valores médios de 3,60% para *C.pepo*. Não foram encontrados estudos posteriores com *C.jacarezinho* avaliando a quantidade de cinzas, mostrando a necessidade de mais estudos sobre essa espécie.

Tabela 1: Composição centesimal das sementes analisadas.

	Espécies	Resultado
Umidade (%)	<i>C.jacarezinho</i>	9,76±0,42 b
	<i>C.pepo</i>	9,75±0,17 b
	<i>C.moranga</i>	9,32±0,44 a
Proteínas (%)	<i>C.jacarezinho</i>	26,10±2,50 a
	<i>C.pepo</i>	25,33±2,27 a
	<i>C.moranga</i>	28,97±1,44 a
Lipídeos (%)	<i>C.jacarezinho</i>	20,66±0,92 b
	<i>C.pepo</i>	18,75±1,01 b
	<i>C.moranga</i>	14,02±1,40 a
Carboidratos Totais (%)	<i>C.jacarezinho</i>	39,18±2,14 a
	<i>C.pepo</i>	36,06±2,20 a
	<i>C.moranga</i>	46,82±1,93 b
Cinzas (%)	<i>C.jacarezinho</i>	4,26±0,19 a

<i>C.pepo</i>	5,10±0,30 b
<i>C.moranga</i>	5,76±0,05 c

*Os resultados estão representados antes do sinal “±”; após o “±” está indicado o desvio padrão das análises realizadas em triplicata; resultados seguidos pela mesma letra minúscula indicam médias significativamente semelhantes, segundo o teste Tukey (p > 0,05)

A análise química dos óleos encontra-se na tabela 2, trazendo os dados dos índices de iodo, peróxidos e acidez. O índice de iodo, é aferido a partir do nível de instauração das ligações químicas presentes no óleo, onde o resultado é dado em g de iodo em 100 mL de amostra, no qual quanto maior o número de insaturações maior a quantidade de iodo que será retida. Neste estudo, foram encontrados valores médios de 88,26 g/100g para *C.jacarezinho*, 77,18 g/100g para *C.moranga* e 69,22 g/100g para *C.pepo*, sendo, os dois menores valores, estatisticamente equivalentes. Esses valores são menores do que os encontrados por Veronezi (2011), que encontrou valores entre 95,50 g/100g e 108,77 g/100g, mas por outro lado se aproximaram dos valores encontrados por Fokou et al. (2009), que encontraram valores de 81,47 g/100g. Essa incongruência, pode existir devido a diferença no solo usado para o plantio e condições climáticas. Sendo assim, vemos que os valores encontrados evidenciam uma maior proteção oxidativa do que as encontradas na literatura pesquisada, característica que pode ser explorada pela indústria alimentícia para aumentar a vida de prateleira de produtos alimentícios (CECCHI, 2003; MORETTO; FETT, 1998).

O índice de peróxidos é o um dos métodos mais utilizados para a medição do estado de oxidação de óleos e gorduras, uma vez que os peróxidos são os primeiros compostos formados pela oxidação lipídica. A oxidação está diretamente ligada com as insaturações, assim que reagem com o oxigênio produzem odor fétido e ranço no alimento (CECCHI, 2003; MORETTO; FETT, 1998). Ainda na tabela 2, podemos observar os

dados encontrados a respeito do índice de peróxidos, que evidenciaram duas espécies com valores bem próximos, *C.jacarezinho* e *C.moranga*, que, pela proximidade, são equivalentes estatisticamente evidenciando serem significativamente semelhantes, enquanto *C.pepo* apresentou índice de peróxido bem mais elevado. Os valores das espécies semelhantes se aproximaram aos valores obtidos por Venorezi (2011), ao avaliar o índice de peróxidos de “*Cucurbita ssp.*”, já *C.pepo* se distanciou bastante, aproximando-se mais dos valores encontrados por Fokou et al. (2009), de 9,72 meq/kg. Segundo Checci (2003), alimentos com os menores índices são boas opções para o uso industrial, visando dificultar o aparecimento de odores e ranço desagradáveis, sendo assim, tem-se que *C.jacarezinho* e *C.moranga* são mais indicadas para o uso industrial do que *C.pepo*.

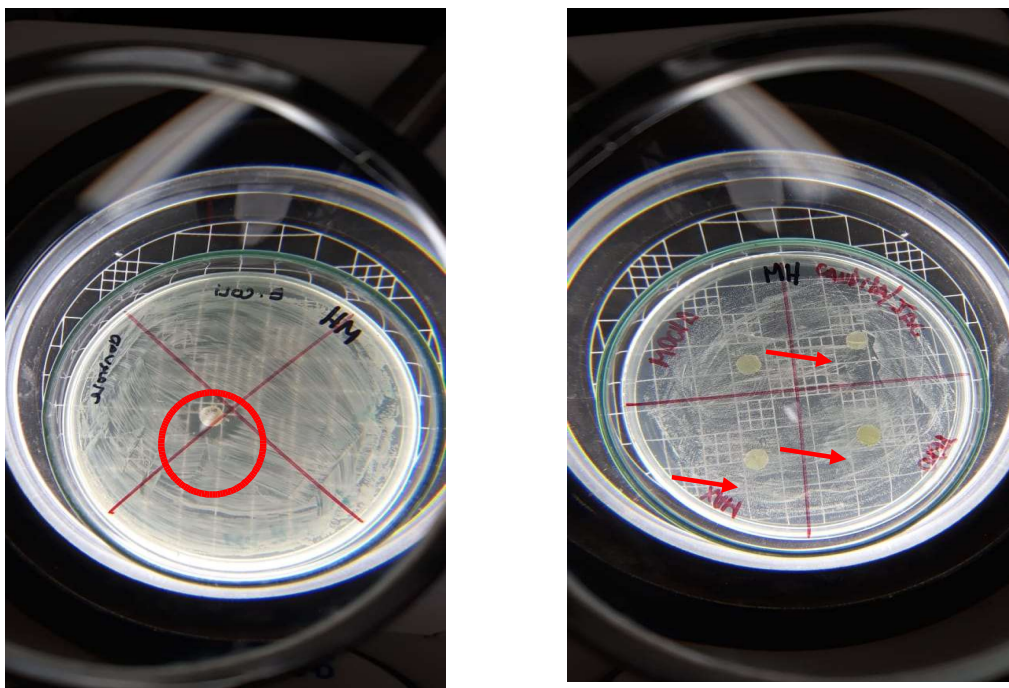
Já o índice de acidez, é utilizado para avaliar o estado de conservação dos óleos, medindo o grau de decomposição dos glicerídeos líquidos, que são formados por glicerol e ésteres de ácidos graxos, onde valores mais elevados evidenciam maior degradação do óleo (CECCHI, 2003). Sabendo da importância da análise, a mesma foi realizada neste estudo e evidenciou valores equivalentes para *C.jacarezinho* e para *C.pepo*, e índice divergente para *C.moranga*, que apresentou valor 40% mais baixo. Os valores encontrados, são análogos aos valores encontrados por Veronezi, 2011, da mesma forma que se adequam aos parâmetros estabelecidos pelo *Codex Alimentarium Comission* (2009), que delimita um valor máximo de 4 mg NaOH/g para as análises de acidez em óleos vegetais. Portanto, de acordo com os valores apresentados, todos os óleos estudados apresentaram índice de acidez adequado.

Tabela 2: Características químicas dos óleos analisados e diferenças significativas.

	Espécies	Resultado
Índice de Iodo	<i>C.Jacarezinho</i>	88,26±2,50 b

(g I₂/100 g)	<i>C.Pepo</i>	69,22±4,59 a
	<i>C. Moranga</i>	77,18±2,01 a
Índice de Peróxidos (meq/kg)	<i>C.Jacarezinho</i>	1,01± 0,03 a
	<i>C.Pepo</i>	14,06 ±2,86 b
	<i>C. Moranga</i>	2,49±0,01 a
Índice de Acidez (mg NaOH/g)	<i>C.Jacarezinho</i>	0,26±0,02 a
	<i>C.Pepo</i>	0,25±0,02 a
	<i>C. Moranga</i>	0,15±0,01 b
*Os resultados estão representados antes do sinal “±”; após o “±” está indicado o desvio padrão das análises realizadas em triplicata; resultados seguidos pela mesma letra minúscula indicam médias significativamente semelhantes, segundo o teste Tukey (p > 0,05)		

Sobre a análise do potencial antimicrobiano, foi evidenciado, pelos experimentos utilizando a metodologia padrão NCCLS por disco de difusão, que as três espécies analisadas não apresentam potencial antimicrobiano, divergindo do encontrado por Farias (2013), que utilizou outra metodologia. A confirmação da ausência de potencial antimicrobiano, foi possível de ser observada devido à ausência de halos de inibição ao fim dos testes realizados, figura 1. Porém, sabe-se que diferentes metodologias são capazes de atingir diferentes resultados, dessa forma são necessários estudos com a utilização de diferentes metodologias para a verificação do verdadeiro potencial antimicrobiano.



A figura 1 exemplifica os resultados obtidos a partir da realização da análise antimicrobiana. A foto da esquerda evidencia o controle positivo utilizado para a validação do teste, no qual o disco de infusão, que possui um antibiótico eficiente contra o microrganismo avaliado, foi capaz de inibir o crescimento do microrganismo (halo de inibição), evidenciado pelo círculo vermelho. Já a foto da direita, ilustra o experimento com os óleos das três espécies estudadas, inoculados em poços para avaliação da resposta contra o microrganismo utilizado. Nenhuma das espécies foi capaz de inibir o crescimento, evidenciada pela ausência de halo de inibição, indicado pelas setas vermelhas. Os resultados negativos se repetiram em todos os experimentos, para os diferentes óleos e microrganismos avaliados.

Figura 1: Resultado análise antimicrobiana

4. CONCLUSÃO

As espécies estudadas apresentaram, mediante análise centesimal das mesmas, uma composição de macronutrientes interessantes, principalmente em relação a quantidade de proteína, que apresentou teores elevados em todas as espécies estudadas, chegando a aproximadamente 28% de proteínas na composição, o que as classifica como “alimentos ricos em proteínas”. Os valores de umidade encontrados pelo estudo foram maiores do que os esperados, o que pode ter ocorrido por vários fatores, como o tempo entre colheita e

análise das espécies e também pelas condições de armazenamento. A análise química mostrou valores adequados nos índices de iodo, peróxidos e de acidez, evidenciando parâmetros de estabilidade química positivos para a utilização dos óleos. Dessa forma, as espécies estudadas são indicadas para o consumo e/ou para o uso industrial, com fins de prolongar a durabilidade, fortificar, evitar rancidez oxidativa e odores desagradáveis em produtos alimentícios.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AJILA, C.M. et al. **Improvement of dietary fiber content and antioxidant properties in soft dough biscuits with the incorporation of mango peel powder.** Journal of Cereal Science, v.48, p.319- 326, 2008.

AMOO, I. A. et al. **Characterization of oil extracted from gourd (Cucurbita pepo) seed.** Journal of Food Agriculture and Environment, v. 2, n. 2, p. 38-39, 2004

ANTONIO, Keila Tissiane; DONDOSSOLA, Letícia Kirienko. **Elaboração de mortadela tipo bologna com adição de farinha de semente de abóbora (Cucurbita maxima) em substituição ao antioxidante sintético.** 2015. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

ADAMS, Gary G. et al. Extraction, isolation and characterisation of oil bodies from pumpkin seeds for therapeutic use. **Food chemistry**, v. 134, n. 4, p. 1919-1925, 2012.

AMERICAN OIL CHEMISTS' SOCIETY. **Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists' Society.** 4th ed. Champaign, USA, A.O.C.S., 1995 [A.O.C.S. Recommended Practice Cd 1 – 25].

BARDA, Sana et al. **Oil from pumpkin (Cucurbita pepo L.) seeds: evaluation of its functional properties on wound healing in rats.** Lipids in health and disease, v. 15, n. 1, p. 73, 2016.

BOSCHI, Keila. **Caracterização das propriedades químicas e antioxidantes da semente, germinados, flores, polpa e folha desenvolvida de abóbora (Cucurbita pepo L.).** 2015. Tese de Doutorado.

BRANDT, A.L.; CASTILLO, A.; HARRIS, K.B.; KEETON, J.T.; HARDIN, M.D.; TAYLOR T.M. **Inhibition of *Listeria monocytogenes* by food antimicrobials applied singly and in combination.** Journal of Food Science, v. 75, p. 557–563, 2010

CECCHI, Heloísa Máscia. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos.** Editora da UNICAMP, 2003.

CERQUEIRA, P.M.; FEITAS, M.C.J.; PUMAR, M.; SANTANGELO, S. B. **Efeito da farinha de semente de abóbora (*Curcubita maxima*, L.) sobre o metabolismo glicídico e lipídico em ratos.** Revista Nutrição, v. 21, n. 2, p.129-136, 2008.

CODEX ALIMENTARIUM COMMISSION. Codex Stan 210-1999: codex standard for named vegetable oils. Rome, 2009.

D. Firestone (Ed.), **Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemists' Society**, AOCS Press, Champaign, USA (2003)

DE PAULA NAVES, Luciana et al. **Nutrientes e propriedades funcionais em sementes de abóbora (*Cucurbita maxima*) submetidas a diferentes processamentos.** Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 30, n. 1, p. 185-190, 2010.

DE RESENDE, Geraldo M.; BORGES, Rita Mércia E.; GONÇALVES, Nadja Pollyanna S. **Yield of pumpkin crop in different planting densities in the São Francisco Valley.** Horticultura Brasileira, v. 31, n. 3, p. 504-508, 2013.

EL-ADAWY, T.; TAHA, K.M. Characteristics and composition of watermelon, pumpkin and paprika seed oils and flours. **Journal of Agricultural Food Chemistry.** v. 49, n. 3, p.1253-59, 2001.

FARIAS, Michelle Vanessa Soares de. **Avaliação da atividade antimicrobiana do extrato de Cucurbita pepo L. sobre Staphylococcus aureus, Pseudomonas aeruginosa, Escherichia coli,** 2013.

FOKOU, E. et al. **Chemical properties of some Cucurbitaceae oils from Cameroon.** Pakistan Journal of Nutrition, Faisalabad, v. 8, n. 9, p. 1325-1334, 2009.

INFORMAÇÃO, ANVISA-Regulamento Técnico Mercosul Sobre. RDC n 54. Resolução da Diretoria Colegiada, 2012.

Instituto Adolfo Lutz (São Paulo). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos** /coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea -- São Paulo:Instituto Adolfo Lutz, 2008. p. 1020

KALLUF, V. H. **Desidratação da polpa de abóbora (Cucurbita moschata) e seus teores em β -caroteno.** 2006. 68 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

LAZOS, E.S. **Changes in pumpkin seed oil during heating.** Grasas y Aceites. v.46, n. 4-5, p. 233- 39, 1995.

LIMA, Kássia Larissa Pinheiro de. **Análise e revalidação de óleos vegetais no controle de qualidade na indústria de óleos, extratos e saneantes naturais.** 2017. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

MANSOUR, E.H., DWORSCHÁK, E., HUSZKA, T., HOVÁRI, J. and GERGELY, A..
Utilisation of pumpkin seed and rapeseed proteins in the preparation of bologna type suasages. Acta Alimentaria 25(1), 25–36.1996

MORETTO, E.; FETT, R. **Tecnologia de Óleos E Gorduras Vegetais na Indústria de Alimentos;** Livraria Varela: São Paulo, 1998.

MURKOVIC, M et al. **Variability of fatty acids content in pumpkin seeds** (Cucurbita pepo L.). Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und -Forschung. v. 203, n. 4, p. 216-9, 1996.

NCCLS- NATIONAL COMMITTEE FOR CLINICAL LABORATORY STANDARDS (NCCLS). **Metodologia dos Testes de Sensibilidade a Agentes Antimicrobianos por Diluição para Bactéria de Crescimento Aeróbico,** 2003.

IAL-Instituto Adolfo Lutz. **Normas analíticas: métodos químicos e físico-químicos para análise de alimentos.** 3. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1985.

REZIG, Leila et al. **Chemical composition and profile characterisation of pumpkin (*Cucurbita maxima*) seed oil**. Industrial Crops and Products, v. 37, n. 1, p. 82-87, 2012.

RODRIGUEZ-AMAYA, Delia B. et al. **Updated Brazilian database on food carotenoids: Factors affecting carotenoid composition**. Journal of Food Composition and Analysis, v. 21, n. 6, p. 445-463, 2008.

SANT'ANNA, Lina Cláudia et al. **Avaliação da composição química da semente de abóbora (*Cucurbita pepo*) e do efeito do seu consumo sobre o dano oxidativo hepático de ratos (*Rattus norvegicus*)**, 2005.

SILVA, Francisco A.M.; BORGES, M. Fernanda M; FERREIRA, Margarida A; 1998. **Métodos para avaliação ao grau de oxidação lipídica e da capacidade antioxidante**, Imagem. Química Nova, Portugal vol.22, p.97.

SILVA, Estefânio de P. et al. **Determinação Do Índice De Acidez Em Óleo De Milho Para Produção De Biodiesel**. 2010

Stevenson, D. G., Eller, F. J., Wang, L., Jane, J. L., Wang, T., & Inglett, G. E. (2007). Oil and tocopherol content and composition of pumpkin seed oil in 12 cultivars. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, 55(10), 4005–4013.

VERONEZI, Carolina Médici. **Avaliação da composição química de óleos extraídos de sementes de abóboras (*Cucurbita sp*)**. 2011.

VERONEZI, Carolina Médici; JORGE, Neuza. **Aproveitamento de sementes de abóbora (Cucurbita sp) como fonte alimentar.** Rev. Bras. Prod. Agro, v. 14, n. 1, p. 113-124, 2012.

Whitaker, T.W. 1947. **American origin of the cultivated cucurbits.** Ann. Missouri Bot. Gard. 34: 101-111.

YOUNIS, Y. M. H.; GHIRMAY, Seniat; AL-SHIHRY, S. S. **African Cucurbita pepo L.: properties of seed and variability in fatty acid composition of seed oil.** Phytochemistry, v. 54, n. 1, p. 71-75, 2000.

ZENEBON, Odair; PASCUET, Neus Sadocco. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. In: **Métodos físico-químicos para análise de alimentos.** 2005.